

10/527247 #2
PCT/JP2004/005388
Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2005
15. 4. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 4月18日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-113881
[ST. 10/C]: [JP2003-113881]

REC'D 10 JUN 2004
WIPO PCT

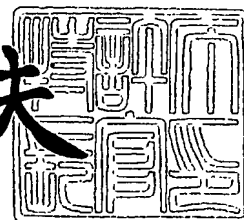
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3045069

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040165

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 27/34

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松尾 道明

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線伝送方法及び無線伝送システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線装置間において複数の伝送方式で変復調を可能とし、かつ複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送方法であって、

第 1 の無線装置で変復調方式及び搬送波周波数を時間的に切り替えながらデータを送信する工程と、第 2 の無線装置で前記第 1 の無線装置と同じ搬送波周波数及び変復調方式を時間的に切り替えながらデータを受信する工程と、を備えることを特徴とする無線伝送方法。

【請求項 2】 前記第 2 の無線装置で変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる複数の伝送方式を時間的に切り替えて受信する工程と、少なくともすべての第 2 の無線装置が前記伝送方式を切り替えて受信する期間は、前記第 1 の無線装置は伝送方式を切り替えずに同じデータを繰り返し送信する工程と、を備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線伝送方法。

【請求項 3】 複数の無線装置間において複数の伝送方式で変復調を可能とし、かつ複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送方法であって、

第 1 の無線装置で変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる複数の伝送方式によって同時にデータの送信を行う工程と、第 2 の無線装置で前記第 1 の無線装置と同じ前記複数の伝送方式によってデータの受信を行う工程と、を備えることを特徴とする無線伝送方法。

【請求項 4】 複数の伝送方式で変復調可能な変復調手段および複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送システムであって、

第 1 の無線装置に、複数種類の変調方式で変調する複数の変調手段と、前記変調手段を時間的に切り替える第 1 の方式切替手段と、複数の搬送波周波数で送信可能な複数の無線送信手段と、前記無線送信手段の選択を時間的に変化させて切り替える第 2 の方式切替手段とを備え、

第 2 の無線装置に、前記第 1 の無線装置における複数の無線送信手段から送信されたデータを受信する複数の無線受信手段と、前記無線受信手段を切り替える第 3 の方式切替手段とを備えることを特徴とする無線伝送システム。

【請求項5】 前記第1の無線装置に、データの伝送開始の要求とともに利用したい変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる伝送方法情報を第2の無線装置に送信する第1の伝送方法交換手段を備え、

前記第2の無線装置に、前記第1の伝送方法交換手段からデータの伝送開始の要求と伝送方法情報を受信する第2の伝送方法交換手段と、前記伝送方法情報と第2の無線装置が利用可能な伝送方法情報を比較する伝送方法制御手段とを備え、

前記比較結果により共通の伝送方法があった場合は、前記第2の無線装置は前記共通の伝送方法の情報を前記第1の無線装置に返送することを特徴とする請求項4記載の無線伝送システム。

【請求項6】 複数の無線装置間において複数の伝送方法で変復調可能な変復調手段および複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送方法であって、

前記第1の無線装置はデータの伝送開始の要求とともに、利用したい変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる伝送方法情報を第1の伝送方法交換手段を通じて前記第2の無線装置に送信する工程と、前記第2の無線装置は受信した前記伝送方法情報のうちで第2の無線装置が利用可能な伝送方法によってデータ通信要求受諾の返答を前記第1の無線装置に返信する工程と、前記第1の無線装置は前記伝送方法情報に示した伝送方法で受信を試みて前記第2の無線装置からの返信を受信できた伝送方法により以後のデータ伝送を行う工程と、を備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の無線伝送方法。

【請求項7】 前記第1の無線装置に、送信データを複数に分割してデータ順を示す順番情報を付加するデータ分割手段と、前記データ分割手段で順番情報を付加されたデータを分割データ単位で変復調方式及び搬送波周波数を変化させながら送信する無線送信手段とを備え、

前記第2の無線装置に、前記無線送信手段から送信された分割データを受信する無線受信手段と、受信された分割データを蓄積し前記順番情報によって蓄積したデータを並び替えて出力するデータ蓄積手段とを備え、

前記第1の無線装置が送信するデータの順番に前記第2の無線装置が復元することを特徴とする請求項4記載の無線伝送システム。

【請求項 8】 前記データ蓄積手段によって蓄積した受信データの順番情報によって欠けているデータを判別し、前記第 1 の無線装置に前記欠けているデータの再送を要求する再送制御手段を備えることを特徴とする請求項 7 記載の無線伝送システム。

【請求項 9】 前記再送制御手段は、前記欠けているデータが得られない場合に、データを受信するために利用している変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせによって前記欠けているデータを再送するように第 1 の無線装置に要求することを特徴とする請求項 8 記載の無線伝送システム。

【請求項 1 0】 前記第 2 の無線装置が第 1 の無線装置からの送信データの一部または全部を受信できない場合に、前記第 2 の無線装置は再送要求とともに前記第 2 の無線装置が利用可能な伝送方法情報を再送制御手段によって前記第 1 の無線装置に送信する工程と、前記第 1 の無線装置は受信した前記伝送方法情報のうちで前記第 1 の無線装置が利用可能な伝送方法によって要求されたデータを再送する工程と、前記第 2 の無線装置は前記伝送方法情報に示した伝送方法で受信を試みて前記第 1 の無線装置からの再送を受信することのできた伝送方法を受信可能伝送方法情報として受信確認と併せて前記第 1 の無線装置に返信する工程と、前記受信可能伝送方法情報により以後のデータ伝送を行う工程と、を備えることを特徴とする請求項 6 記載の無線伝送方法。

【請求項 1 1】 前記伝送方式、伝送方法または前記伝送方法情報の品質を判断し、品質の良好な伝送方法により多くのデータを伝送するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3、6、1 0 のいずれかに記載の無線伝送方法。

【請求項 1 2】 前記伝送方式、伝送方法または前記伝送方法情報の品質を判断し、品質の良好な伝送方法により多くのデータを伝送するようにしたことを特徴とする請求項 4、5、7 乃至 9 のいずれかに記載の無線伝送システム。

【請求項 1 3】 異なる複数の無線システムを複数の伝送方法とし、前記データを前記複数の無線システムに振り分けて送信することを特徴とする請求項 1 乃至 3、6、1 0 のいずれかに記載の無線伝送方法。

【請求項 1 4】 異なる複数の無線システムを複数の伝送方法とし、前記データまたは分割データを前記複数の無線システムに振り分けて送信することを特徴

とする請求項 4、5、7 乃至 9 のいずれかに記載の無線伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ通信を行う無線伝送システムにおいて、送信者及び受信すべき者以外の第三者による無線傍受が困難な秘匿性の高い無線伝送方法及び無線伝送システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の無線伝送システムでは、データ通信しようとする送信者と受信者は各々同一の搬送波周波数及び変復調方式で動作可能な無線装置を所持し、通信を開始する際に利用する搬送波周波数及び変復調方式を無線装置間の交渉により決定し、データ通信を行う。また、時分割多元接続などのバーストによってデータ通信を行うシステムでは、伝播環境に応じてバースト内データの変復調方式や誤り訂正符号化率を逐次変化させて伝送品質を向上させるという技術も存在する。（例えば、特許文献 1 参照。）また、セルラシステムにおける基地局と端末では、端末のセル間移動によるハンドオーバーの際に、基地局より端末へ無線チャネルの変更を指示し、通話中でも搬送波周波数を切り替えるという技術も用いられている。また、無線装置に TDMA、CDMA、FDMA の通信方式に対応する複数の通信手段を設け、同一データフレーム内の各タイムスロットに異なる前記通信方式を割り当てて通信するという技術などがある。（例えば、特許文献 2 参照。）

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 0 7 - 2 5 0 1 1 6 号公報（第 1 図）

【特許文献 2】

特開平 0 8 - 1 3 0 7 6 6 号公報（第 7 6 図）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の無線伝送システムは、基本的に搬送波周波数及び変復調方式といっ

た伝送方法が標準として定められている。また、変復調方式を複数利用するシステムにおいても、変復調方式と誤り訂正符号化率の組み合わせなどが準備した通信手段などによってあらかじめ定められており、通信品質の劣化が生じた場合などに、前記組み合わせの中から適宜選択して伝送を行うものである。また、搬送波周波数を切り替えるシステムの場合でも、該無線システムに割り当てられた周波数帯域の範囲内で搬送波周波数を変化させて伝送を行っている。このような一般の無線伝送システムでは、使用する変復調方式の種類や搬送波周波数の帯域が限定されているため、送信者及び受信すべき者以外の第三者が、送受信が使用する無線装置と同機能の端末をもって無線伝播路における電波を傍受し、信号処理乃至解析を施すことで通信内容を盗聴することが可能であると考えられる。

【0005】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、第三者による電波傍受や盗聴が困難な秘匿性の高い無線伝送システムの提供を目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は複数の無線装置間において複数の伝送方式で変復調を可能とし、かつ複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送方法であって、第1の無線装置で変復調方式及び搬送波周波数を時間的に切り替えながらデータを送信する工程と、第2の無線装置で前記第1の無線装置と同じ搬送波周波数及び変復調方式を時間的に切り替えながらデータを受信する工程と、を備えることを特徴とする無線伝送方法であり、分割したデータを複数の変復調方式と搬送波周波数に振り分けることで伝送方法を時間的に切り替えて逐次伝送することにより第三者による電波傍受を困難とするものである。

【0007】

また、本発明は前記第2の無線装置で変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる複数の伝送方式を時間的に切り替えて受信する工程と、少なくともすべての第2の無線装置が前記伝送方式を切り替えて受信する期間は、前記第1の無線装置は伝送方式を切り替えずに同じデータを繰り返し送信する工程と、を備えることを特徴とする請求項1記載の無線伝送方法であり、伝送方法を時間的に

切り替えて伝送する場合に、送受信間の送信と受信のタイミングのずれにより送信したデータの一部乃至全部が受信できなくなることを防ぐ作用がある。

【0008】

また、本発明は複数の無線装置間において複数の伝送方式で変復調を可能とし、かつ複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送方法であって、第1の無線装置で変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる複数の伝送方式によって同時にデータ送信を行う工程と、第2の無線装置で前記第1の無線装置と同じ前記複数の伝送方式によってデータ受信を行う工程と、を備えることを特徴とする無線伝送方法であり、送受信しようとする無線装置が複数の伝送方法を同時に処理できるように前記変復調手段及び無線送受信手段を複数並列に備える場合に、前記複数の伝送方法によって同時にデータ通信を行うことによって、第三者による電波傍受を困難とするものである。

【0009】

また、本発明は複数の無線装置間において複数の伝送方法で変復調可能な変復調手段および複数の搬送波周波数で無線送受信可能な無線伝送方法であって、前記第1の無線装置はデータ伝送開始の要求とともに、利用したい変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせからなる伝送方法情報を第1の伝送方法交換手段を通じて前記第2の無線装置に送信する工程と、前記第2の無線装置は受信した前記伝送方法情報のうちで第2の無線装置が利用可能な伝送方法によってデータ通信要求受諾の返答を前記第1の無線装置に返信する工程と、前記第1の無線装置は前記伝送方法情報に示した伝送方法で受信を試みて前記第2の無線装置からの返信を受信できた伝送方法により以後のデータ伝送を行う工程と、を備えることを特徴とする無線伝送方法であって、送受信する無線装置が利用可能な複数の変復調方式及び搬送波周波数から、装置間の無線伝播環境において実際に有効な伝送方法を知ることができ、伝送品質を確保した伝送を行うことが可能となる。

【0010】

また、本発明は前記第1の無線装置に、送信データを複数の分割してデータ順を示す順番情報を付加するデータ分割手段と、前記データ分割手段で順番情報を付加されたデータを分割データ単位で変復調方式及び搬送波周波数を変化させな

がら送信する無線送信手段とを備え、前記第2の無線装置に、前記無線送信手段から送信された分割データを受信する無線受信手段と、受信された分割データを蓄積し前記順番情報によって蓄積したデータを並び替えて出力するデータ蓄積手段とを備え、前記第1の無線装置が伝送するデータの順番に前記第2の無線装置が復元することを特徴とする無線伝送システムであり、複数の伝送方法により伝送したデータが、各々伝播環境等の違いによって異なる伝送遅延をもって受信側装置に届く場合でも、送信側無線装置が伝送したデータを復元することが可能となる。

【0011】

また、本発明は前記再送制御手段は、前記欠けているデータが得られない場合に、データを受信するために利用している変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせによって前記欠けているデータを再送するように第1の無線装置に要求することを特徴とする請求項8記載の無線伝送システムであり、伝送時の送受信のタイミング誤差や妨害波到来による伝播環境の劣化などの原因で分割送信されたデータの一部が受信できなかった場合にも、データ欠落を感知し再送要求を行うことにより通信品質を向上することが可能となる。

【0012】

また、本発明は、前記再送制御手段は、前記欠けているデータが得られない場合に、データを受信するために利用している変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせによって前記欠けているデータを再送するように第1の無線装置に要求することを特徴とする無線伝送システムであり、妨害波やマルチパス等の影響で一部の伝送方法による伝播路の伝送特性が劣化するなどの理由により、複数回の再送要求や一定時間の待ち受けによっても欠けているデータを得ることができない場合に、再送要求において利用可能な複数の伝送方法を利用して送信側無線装置に欠けているデータの再送を行わせることで、確実にデータを受信して通信品質を向上することが可能となる。

【0013】

また、本発明は前記第2の無線装置が第1の無線装置からの送信データの一部または全部を受信できない場合に、前記第2の無線装置は再送要求とともに前記

第2の無線装置が利用可能な伝送方法情報を再送制御手段によって前記第1の無線装置に送信する工程と、前記第1の無線装置は受信した前記伝送方法情報のうちで前記第1の無線装置が利用可能な伝送方法によって要求されたデータを再送する工程と、前記第2の無線装置は前記伝送方法情報に示した伝送方法で受信を試みて前記第1の無線装置からの再送を受信することのできた伝送方法を受信可能伝送方法情報として受信確認と併せて前記第1の無線装置に返信する工程と、前記受信可能伝送方法情報により以後のデータ伝送を行う工程と、を備えることを特徴とする無線伝送方法であり、伝播路の劣化等によって受信データの一部または全部が受信できなかった場合に、送信側へデータの再送要求を行う具体的手順を示したものであり、データ再送と同時に品質不良となっている伝送方法を判別することができ、以降のデータ通信の品質を向上させることが可能である。

【0014】

また、本発明では第1の無線装置は、複数の伝送方法によって第2の無線装置から受信したデータ信号の受信電界強度やデータ誤り率といった伝送品質尺度によって各々の伝送方法の品質を判断し、品質の良好な伝送方法により多くのデータを伝送するようにしたことを特徴とする無線伝送システムまたは無線伝送方法としたもので、受信データによって複数の伝送方法の伝送品質を把握し、良好な品質の伝送方法により多くのデータを配分するように重み付けして伝送することによりデータ通信の品質を向上させることが可能である。

【0015】

また、本発明は、異なる複数の無線システムを複数の伝送方法とし、伝送データを前記複数の無線システムに振り分けて送信することを特徴とする無線伝送システムまたは無線伝送方法としたもので、セルラシステムや無線LANといった複数の無線システムに伝送データを振り分けて通信を行うことにより、単一无線システム用に開発された無線装置による通信の傍受を不可能とし、秘匿性の高い無線伝送が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図1から図5を用いて説明する。

【0017】

(実施の形態1)

本発明の第1の実施の形態について、図1を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図である。図1において送信無線装置100は、複数の搬送波周波数で送信可能な無線送信手段10乃至13と、伝送データ入力端110より入力されたデータ信号を複数の方式で変調する変調手段20乃至24と、前記無線送信手段10乃至13と変調手段20乃至24を逐次切り替える方式切替手段30乃至32を具備している。また、受信無線装置101は、複数の搬送波周波数で受信可能な無線受信手段40乃至43と、複数の方式で復調可能な復調手段50と、前記無線受信手段40乃至43と復調手段50の接続を逐次切り替える方式切替手段33乃至34を具備し、伝送データ出力端115に伝送されたデータを出力する。全体として、前記送信無線装置100と受信無線装置101によって本実施の形態の無線伝送システムが構成される。

【0018】

送信無線装置100においては、5通りの変調方式と4通りの搬送波周波数帯に適応可能な構成を例として示しており、20通りの伝送方法の選択が可能である。方式切替手段30乃至31は変調手段を選択し、方式切替手段32は無線送信手段、すなわち伝送に使用する搬送波周波数帯を選択する役割を有している。

【0019】

無線送信手段10は搬送波周波数帯fA、11はfB、12はfC、13はfDでの伝送が可能であり、主として局部発信源、アップコンバータ、電力増幅器及びアンテナにより構成されている。一般に搬送波周波数帯の信号処理を行う無線部はアナログ高周波回路で構成され、広帯域にわたる動作を可能とすると回路の利得低減や雑音増加により無線機としての良好な特性を得ることが困難となる。よって、無線送信手段10乃至13内部の高周波回路は各々の搬送波周波数帯での特性が最適となるよう回路最適化がなされる。具体的には局部発信源における発振器狭帯域化による位相雑音低減、回路接続部でのインピーダンス整合、アップコンバータや電力増幅器といった能動回路のバイアスや使用トランジスタの

種類やサイズといったの点について最適化が施される、また、図示していないが不要輻射等の送信機雑音低減のためにフィルタを用いることもある。

【0020】

変調手段20乃至24は各々異なる方式での無線変調可能なものが並列に配置されている。変調方式には振幅変調AM、位相変調PM、周波数変調FMといったアナログ変調や、振幅シフトキーイングASK、位相シフトキーイングPSK、周波数シフトキーイングFSKといったデジタル変調に加え、直交振幅変調QAMやスペクトラム拡散、直交波周波数分割多重OFDMといったさまざまな方式が考えられる。また、各々の方式には変調指数、帯域制限フィルタ帯域幅、サブキャリア数といった変調パラメータがあり、変調信号に変化をつけることが可能である。特にデジタル変調では変調手段をデジタル信号処理プロセッサDSPによって実現可能であり、実装形態として1つのDSP内に複数の変調手段を格納することが可能である。

【0021】

方式切替手段30乃至32は複数の変調方式と複数の搬送波周波数帯の組み合わせを実現するものであり、図示したスイッチのような形で実現される。図1に示した変調手段は、伝送データ入力端110より入力したデータによって変調された中間周波数IF信号を生成するまでの機能を含んでおり、方式切替手段31乃至32によって複数の無線送信手段に前記中間周波数IF信号を伝達する例を示している。

【0022】

受信無線装置101においては、4通りの搬送波周波数帯に対応可能な無線受信手段40乃至43において各々伝播路A乃至Dによる無線伝送信号を受信し、方式切替手段33乃至34を介して接続された復調手段50によって伝送データを復元し、伝送データ出力端115に出力する動作を行う。

【0023】

無線受信手段は主としてアンテナ、局部発信源、低雑音増幅器、ダウンコンバータにより構成されており、無線受信手段40は搬送波周波数帯fA、41はfB、42はfC、43はfDでの受信できるよう回路最適化がなされている。図

示していないが妨害波除去のために処理する搬送波周波数帯以外を減衰させるフィルタを用いることもある。また図1では、無線受信手段40乃至43において各々2つのダウンコンバータがI成分とQ成分の直交ベースバンド信号を生成し、前記直交ベースバンド信号の各成分が各々方式切替手段33乃至34を介して復調手段50に伝達される構成を示している。

【0024】

復調手段50は変調手段20乃至24により提供される変調方式に対する復調が可能であり、復元した伝送データを伝送データ出力端115に出力する。

【0025】

本実施の形態では、送信無線装置100において、方式切替手段30及び31（第1の方式切替手段）を時間的に同期して切り替えることによって変調手段を時間的に変化させ、方式切替手段32（第2の方式切替手段）によって選択する無線送信手段を時間的に変化させることによって、複数の伝送方法でデータを送信するものであり、伝送データは伝播路A乃至Dを通じて受信無線装置101に伝送される。受信無線装置101はあらかじめ送信無線装置100の使用する伝送方法に対応した無線受信手段及び復調手段を備えており、伝播路A乃至Dからの無線信号を各々無線受信手段40乃至43で受信し、方式切替手段33及び34（第3の方式切替手段）を同期して切り替えることで順次復調手段50に信号を伝達し復調する。

【0026】

本実施の形態により、送受信者以外の第三者は、送信無線装置100と受信無線装置101が利用する伝送方法をあらかじめ把握できない場合、または送信無線装置100が利用する伝送方法に対応した受信無線装置を備えることができない場合において、複数伝送方法の切替によって伝送された無線通信に同調して受信することができず、通信内容を傍受することができない。また、伝播路A乃至Dに利用する搬送波周波数帯 f_A 乃至 f_D の間隔をお互いに離して広い範囲の周波数帯を利用することにより、第三者が使用する傍受用の受信無線装置の実現を困難とすることができる。一般に利用されている無線システム用の無線装置は、無線部が該無線システムの使用する周波数帯域で受信特性が最適となるようにア

ンテナ利得やフィルタ比帯域、発振器の発振周波数範囲等が設計されており、受信可能な周波数範囲はそれほど広くない。よって、本実施の形態における搬送波周波数帯の最も低いものを f_A 、最も高いものを f_D とした場合、少なくとも f_D を f_A の 1.2 倍以上として伝送すれば、単一の無線伝送システムに対応した無線装置による電波傍受を回避することができる。

【0027】

本実施の形態のように方式切替手段によって伝送方法を時間的に切り替えて伝送する場合、送信無線装置 100 と受信無線装置 101 における方法切替のタイミングや伝播路の伝送遅延の違いによって送信したデータの一部乃至全部が受信できなくなることが考えられる。このような場合には、受信無線装置 101 において方式切替手段 33 乃至 34 を時間的に切り替えて受信し、送信無線装置 100 において少なくとも受信無線装置 101 が全ての伝送方式に切り替えて受信する時間は方式切替手段 30 乃至 32 を切り替えずに同じデータを繰り返し送信することにより、受信無線装置 101 は送信無線装置 100 が送信した伝送方法で受信を行う機会を得ることが可能となるため、データの送受信を確実に行うことができる。また、送信無線装置 100 が同じデータを送信する時間を長くするほど伝送レートは低下するが伝送の確実性を増すことができる。さらに、送信無線装置 100 と受信無線装置 101 に送受信の両方の機能を備え、受信無線装置 101 がデータを受信した場合に受信できた旨を送信無線装置 100 に知らせるよう構成すれば、送信無線装置 100 はより短い時間で伝送方法を切り替えて異なるデータを伝送することも可能となる。

【0028】

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と複数の搬送波周波数帯を時間的に切り替えて送受信することにより、送受信者以外の第三者による通信傍受が困難な無線伝送システムを実現することができる。

【0029】

なお、本実施の形態では 5 つの変復調方式と 4 つの搬送波周波数帯で構成した例を示したが、各手段の数がこれに限られないことは言うまでもない。また、無線送信手段はヘテロダイン方式、無線受信手段はダイレクトコンバージョン方式

で構成された例を示したが、送受信手段の構成がこれらに限られないことは言うまでもない。

【0030】

(実施の形態2)

本発明の第2の実施の形態について、図2を参照しながら説明する。図2は本発明の第2の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図である。図2において図1と異なるのは、複数の変復調方式に適應する変復調手段80乃至81と複数の搬送波周波数で無線伝送可能な無線送受信手段90乃至91によって送信及び受信機能を併せ持った無線装置102及び103が構成され、各々に伝送方法交換手段60乃至61と伝送方法制御手段70乃至71を具備した点である。

【0031】

以下その動作を説明する。基本動作は前記第1の実施の形態で説明した無線伝送システムと同じである。以下、無線装置102と103の間で無線伝送に利用する伝送方法を決定する手順を説明する。

【0032】

最初に、データ伝送しようとする無線装置102は、データ通信開始要求と共に、伝送方法制御手段70が把握する無線装置102が利用可能な伝送方法を、伝送方法交換手段60を通じて無線装置103に報知する。伝送方法交換手段60と伝送方法交換手段61の間には伝播路Xが確保されており、制御情報等があらかじめ無線装置102と103の間で決められた伝送方法で伝送される。無線装置103は伝送方法交換手段61によって伝播路Xを常に監視しており、伝送方法交換手段60から送信されたデータ通信開始要求及び無線装置102が利用可能な伝送方法に関する情報を受信すると、その内容を伝送方法制御手段71に伝達する。伝送方法制御手段71は、自身が把握する無線装置103が利用可能な伝送方法と前記無線装置102が利用可能な伝送方法の情報を比較して、合致する伝送方法を共通伝送方法として複数見出し、データ通信開始要求を受け入れる場合にはその旨を全ての前記共通伝送方法によって無線装置102に返信する。無線装置102はデータ通信開始要求の後、自身が利用可能な伝送方法、すな

わち無線装置 103 に報知した全ての伝送方法でもって返信を待ち受けし、無線装置 103 からの返信が受信可能であった伝送方法を有効伝送方法として伝送方法制御手段 70 において判断し、以降は前記有効伝送方法のみを用いてデータ通信を行う。

【0033】

データ通信の伝送品質はマルチパス等の電波伝搬環境や他の無線装置からの妨害波などに起因して劣化し、搬送波周波数や変復調方式といった伝送方法によりその影響は異なる。本実施の形態によれば、無線装置 102 と 103 の間で利用しようとする複数の伝送方法の中で伝送品質の悪い方式を判別することができ、あらかじめその方式の利用を回避することが可能となる。また、データ通信中でも、伝送方法交換手段を用いた前記手順により伝送方法の品質を逐次確認し、不良となった場合には他の品質の良い伝送方法に切り替えるといった動作も可能である。

【0034】

伝送方法交換手段 60 乃至 61 は制御情報を伝送する手段であるが、データ伝送に用いることももちろん可能である。言い換えると、図 2 における伝送方法交換手段を無線送受信手段と変復調手段の一部として実装することも可能である。また、伝送方法交換手段 60 乃至 61 はあらかじめ決められた搬送波周波数 f_X 及び変復調方式を利用するため、第三者に観測されやすいと考えられるが、この場合には前記有効伝送方法を確立した後に伝播路 X による伝送を行わないようにすることで対処可能である。

【0035】

無線装置 102 乃至 103 は、第 1 の実施の形態で示したように伝送方法を時間的に切り替えるための方式切替手段を備えずに、複数の伝送方法を同時に処理できるように無線送受信手段 90 乃至 91 及び前記変復調手段 80 乃至 81 における処理系を複数並列に備えることでも実現できる。この場合、方式切替手段を用いた構成と比べて同じ伝送方法数に対する回路規模が大きくなるが、複数伝送方法により同時に送受信を行うことが可能となる。

【0036】

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信する無線伝送システムにおいて、伝送品質の悪い伝送方法を判別し使用しないことにより良好な伝送品質を得ることができる。

【0037】

(実施の形態3)

本発明の第3の実施の形態について、図3乃至図4を参照しながら説明する。図3は本発明の第3の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図である。図3において図2と異なるのは、送受信機能を有する無線装置102及び103において、伝送データ入力端110及び111にデータ分割手段120及び121が接続され、伝送データ出力端115及び116にデータ蓄積手段130及び131が接続された点と、無線送受信手段90及び91が送受信の搬送波周波数帯信号の処理系を1系統のみ備えた点である。図4は本発明の第3の実施の形態における無線伝送システムにおいてデータが伝送される流れを示す図であり、上部が送信側無線装置、下部が受信側無線装置におけるデータ処理を示している。

【0038】

以下その動作を無線装置102を送信側、無線装置103を受信側装置として説明する。基本動作は前記第1及び第2の実施の形態で説明した無線伝送システムと同じである。本実施の形態では、伝送データ入力端110より入力された送信データがデータ分割手段120において複数の分割され、データ順を示す順番情報が付加されて変復調手段80に渡される。変復調手段80及び無線送受信手段90では順次渡される分割されたデータを、変調方式及び搬送波周波数を分割データ単位で変化させながら変調をかけて送信する。ここで、データ分割手段で順次分割されたデータはパケットデータとして知られるものと同様であり、前記順番情報はパケットヘッダとして付加される情報と同様であり、本実施例は伝送データをパケット単位で変調方式と搬送波周波数を変化させて伝送するものである。図4では変調方式と搬送波周波数の組み合わせとして4通りの伝送方法を用いた例を示しており、分割して順番情報を付したデータを順次伝送方法を変化さ

せて伝送する。ここで伝送に用いる伝播路A乃至Dは利用周波数の違い等により異なる伝播遅延を有すると考えられることから、各データは無線装置103に異なる時間に到達し、受信復調したデータの順番が元データの順番と一致しないことが生じ得る。このため、無線装置103では、無線送受信手段91及び変復調手段81において無線装置102が送信に用いる複数の伝送方法で受信し、蓄積手段131において受信復調したデータを蓄えた後に各データに付された順番情報によって蓄積したデータを並べ替えて伝送データ出力端115に出力することで無線装置102が送信したデータに復元する。

【0039】

本実施の形態を説明する図3では、無線送受信手段90乃至91が送受信の搬送波周波数帯信号の処理系を1系統のみ備えた構成を示したが、これは利用する複数の搬送波周波数帯において信号処理を可能とした発振器、周波数変換器、増幅器及びアンテナといった無線部回路によって実現される。また図3では、変復調手段80乃至81を1つのみ備えた構成を示したが、これは複数方式に対して変復調の信号処理を可能としたデジタル信号処理プロセッサ及びアナログ信号とデジタル信号の変換器といったベースバンド信号処理回路によって実現される。これらフロントエンドの信号処理手段はソフトウェア無線機として開発されている技術によって実現化が図られており、本発明の無線伝送システムは前記ソフトウェア無線機の応用によって実現することができる。

【0040】

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信する無線伝送システムにおいて、伝播路における伝送遅延が伝送方法によって異なる場合でも良好な伝送品質を得ることが可能となる。

【0041】

なお、本実施の形態における無線送受信手段を、各搬送波周波数帯信号に適応する処理系を複数並列に実装することで実現しても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0042】

(実施の形態4)

本発明の第4の実施の形態について、図5を参照しながら説明する。図5は本発明の第4の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図である。図5において図3と異なるのは、無線送受信手段90乃至91を複数の信号処理系統として図示した点と、データが受信できない場合に再送要求を行う再送制御手段140乃至141を備えた点である。

【0043】

以下その動作を説明する。基本動作は第3の実施の形態で説明した無線伝送システムと同じである。本実施の形態は、無線装置の移動によるフェージング等の影響や、伝播路からのデータ信号の到来と受信復調タイミングずれ等の理由により、データ受信しようとする無線装置103において一部のデータを受信できなかった場合に、データ蓄積手段131において受信復調したデータの順番情報から欠落したデータを検知し、再送制御手段141はデータ受信が可能であった伝送方法を用いて無線装置102に前記欠落したデータの再送を要求するものであり、全体として通信品質の向上を図るものである。

【0044】

また、複数回の再送要求や一定時間の待ち受けによっても要求した欠落データが得られない場合は、利用伝送方法の一部の伝送品質が劣化して伝送不可能となったと考えられることから、受信側の無線装置103の再送制御手段141は、確実にデータを受信するために利用している変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせの全て、すなわち利用している全ての伝送方法によって欠落データを再送するよう無線装置102に要求し、通信品質の向上を図る。

【0045】

また、受信側の無線装置103は再送要求と併せて受信側が利用可能な伝送方法の情報を再送制御手段141から品質の良好な伝送方法によって無線装置102に報知し、無線装置102は前記受信側が利用可能な伝送方法の情報のうちで自身が利用可能なすべての伝送方法によって要求されたデータを再送し、無線装置103は受信可能な全ての伝送方法で受信を試みて無線装置102からの再送

を受信することのできた伝送方法を把握することにより、その時点で利用可能な伝送方法を知ることができる。よって、受信確認と受信することができた伝送方法を前記利用可能な伝送方法によって無線装置 102 に報知し、以後はお互いに前記利用可能な伝送方法のみを用いてデータ伝送を行うことにより、不良伝送方法による通信を除くことができ、データ通信の品質を向上させることが可能となる。無線装置 102 と 103 の間でやり取りされる再送要求、受信確認及び利用可能な伝送方法といった情報は、第 2 の実施の形態及び図 2 に示したような伝送方法交換手段によって行ってもよい。

【0046】

無線装置 102 と 103 が複数の伝送方法を用いてデータ通信を行う際には、受信したデータ信号の受信電界強度を測定する、もしくはお互いが既知のデータを伝送してそのデータ誤り率を測定することにより各々の伝送方法の品質を判断することができる。そこで、良好な品質の伝送方法には重み付けを重くし、データ分割手段 120 乃至 121 において前記重み付けに従ってデータ配分を行うことにより、良好な伝送方法に多くのデータが配分されるようにすることができ、結果としてデータ通信の品質を向上させることが可能である。

【0047】

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信する無線伝送システムにおいて、受信できないデータの再送を要求することによりデータ通信の品質を向上させることができる。また、前記複数の伝送方法の伝送品質を判別し、不良な伝送方法を用いない、もしくは良好な伝送方法に伝送データを多く配分することにより全体のデータ通信の品質を向上することが可能となる。

【0048】

なお、第 4 の実施の形態で説明した効果は、データを受信できない理由には依存しないことは言うまでもない。

【0049】

なお、既に運用されているセルラシステムや PHS システム、衛星携帯電話シ

システム、無線LANといった無線システムを複数利用し、各々を異なる伝送方法として伝送データを前記無線システムに振り分けて送受信することにより、本発明の無線伝送システムを実現することも可能である。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の無線伝送システムは、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信することにより、送受信者以外の第三者による無線通信の傍受を困難とし、秘匿性の高い無線伝送システムを実現することができるという効果が得られる。また、複数伝送方法を利用する無線伝送システムにおいて、再送手段の導入や利用する伝送方法の品質を判定することで、データ通信の品質を高めることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図

【図2】

本発明の第2の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図

【図3】

本発明の第3の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図

【図4】

本発明の第3の実施の形態における無線伝送システムにおけるデータの流れを示す説明図

【図5】

本発明の第4の実施の形態における無線伝送システムを示すブロック図

【符号の説明】

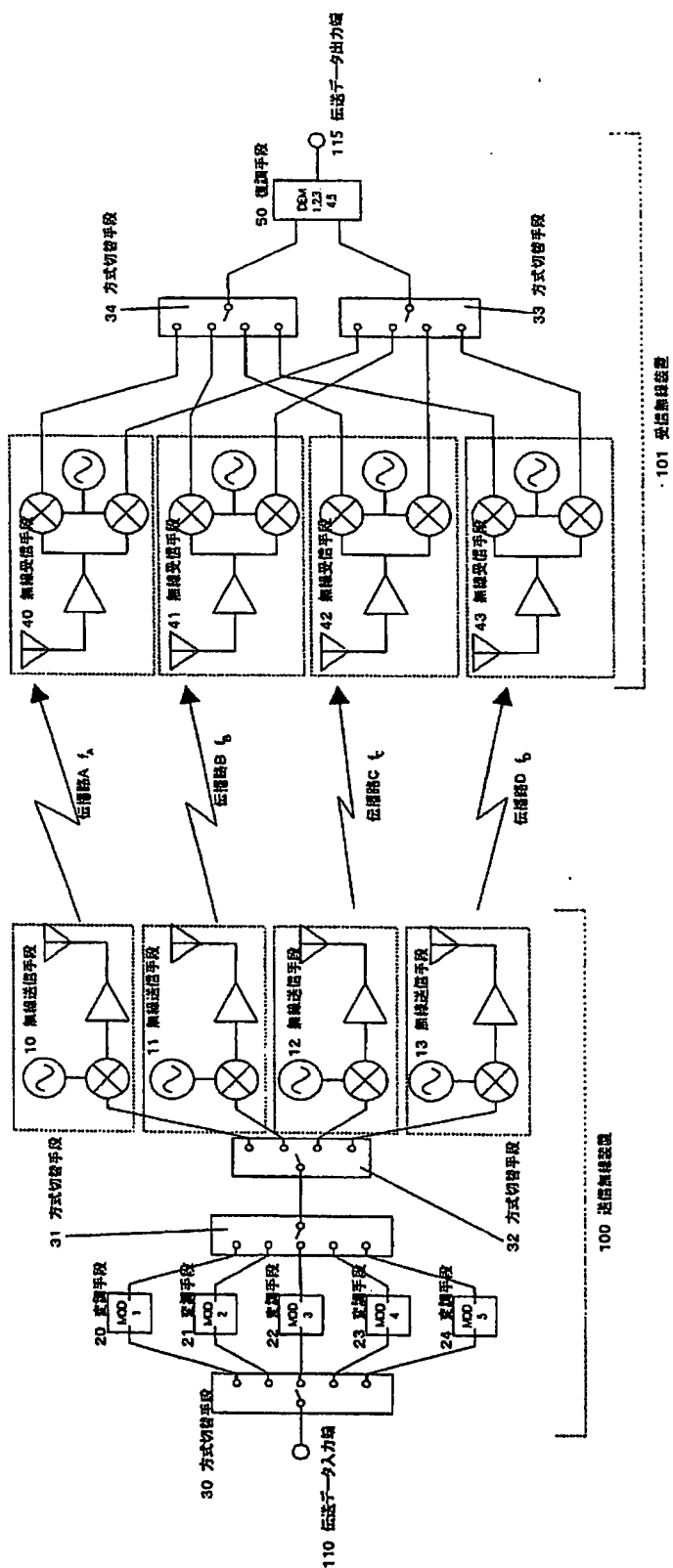
- 10、11、12、13 無線送信手段
- 20、21、22、23、24 変調手段
- 30、31、32、33、34 方式切替手段
- 40、41、42、43 無線受信手段

- 50 復調手段
- 60、61 伝送方法交換手段
- 70、71 伝送方法制御手段
- 80、81 変復調手段
- 90、91 無線送受信手段
- 100、101、102、103 無線装置
- 110、111 伝送データ入力端
- 115、116 伝送データ出力端
- 120、121 データ分割手段
- 130、131 データ蓄積手段
- 140、141 再送制御手段

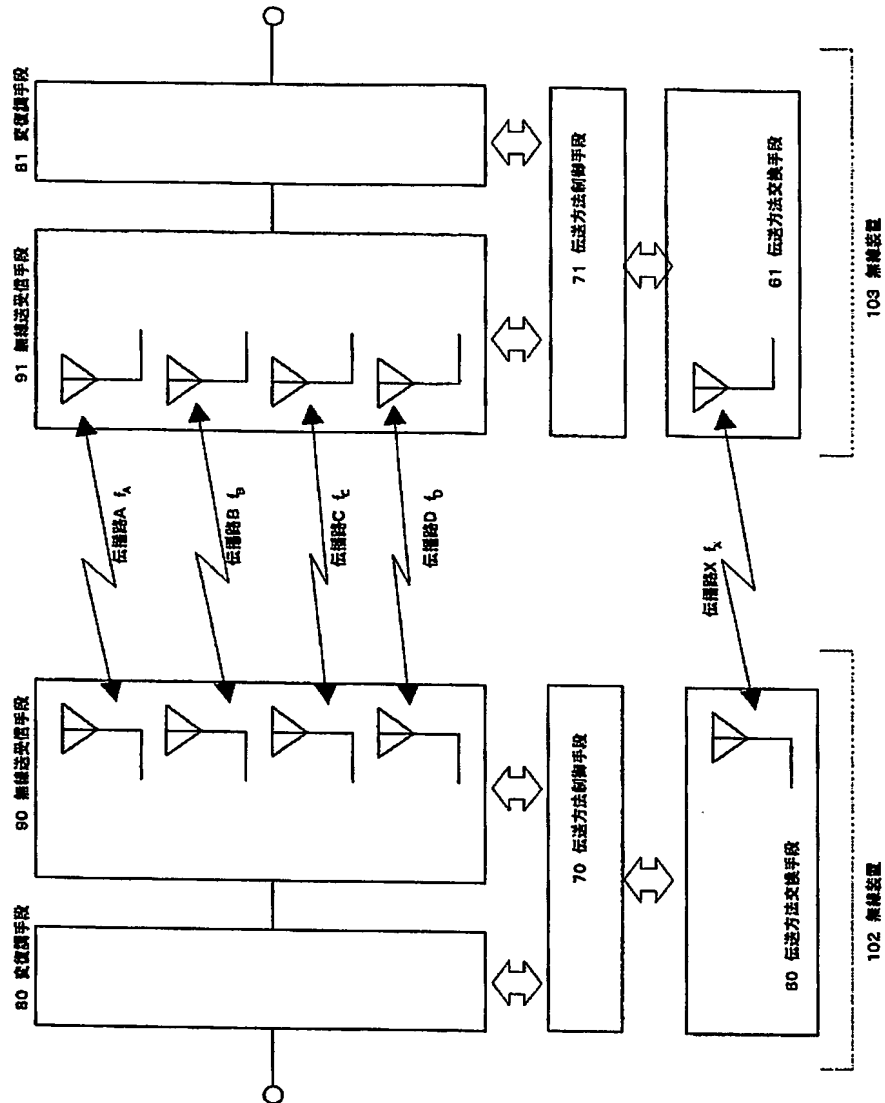
【書類名】

図面

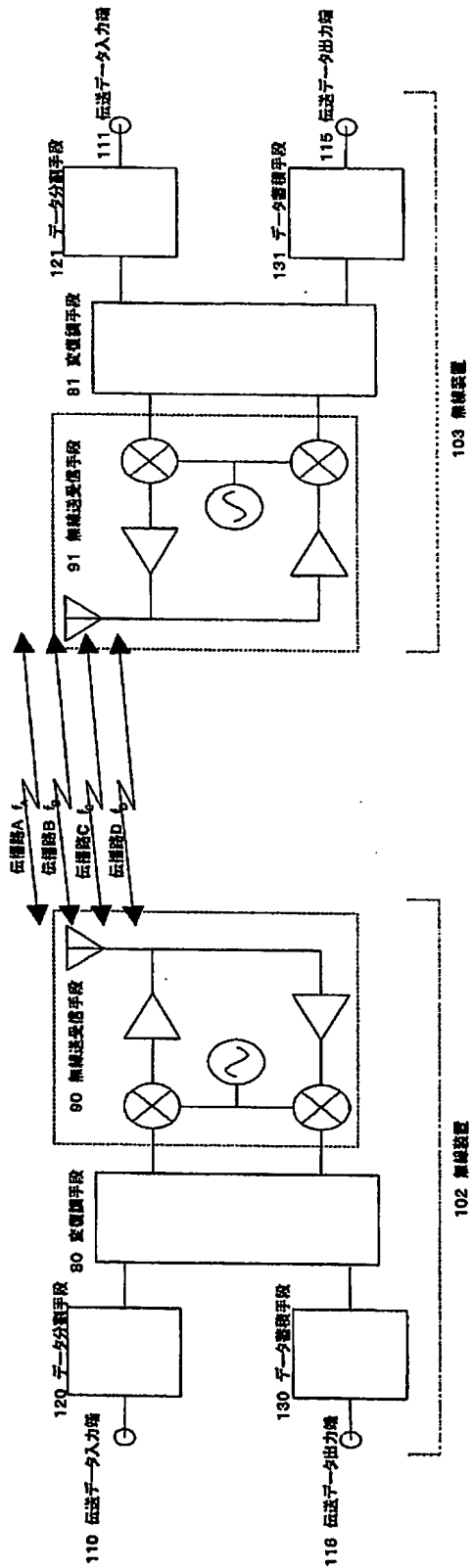
【図 1】



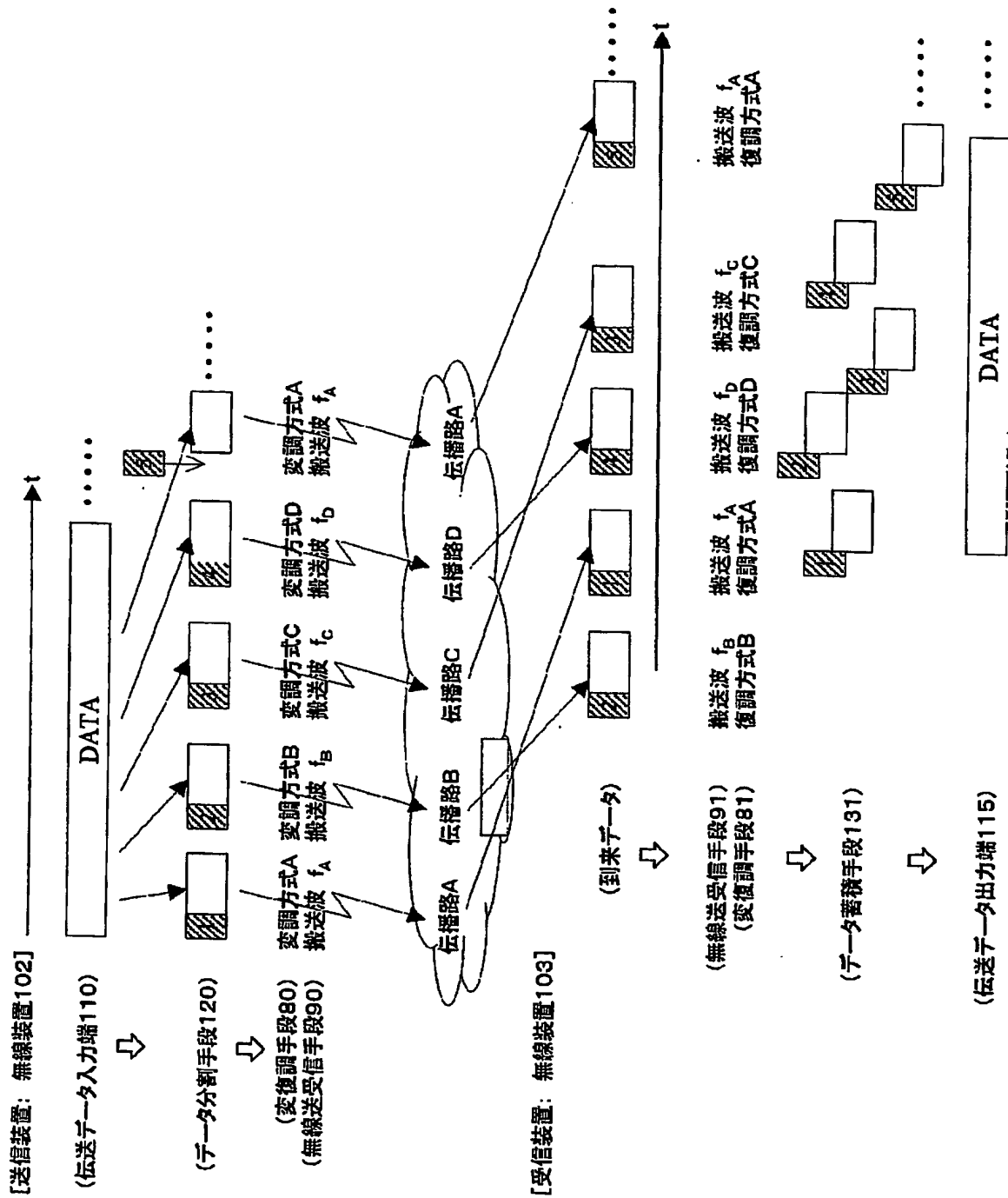
【図2】



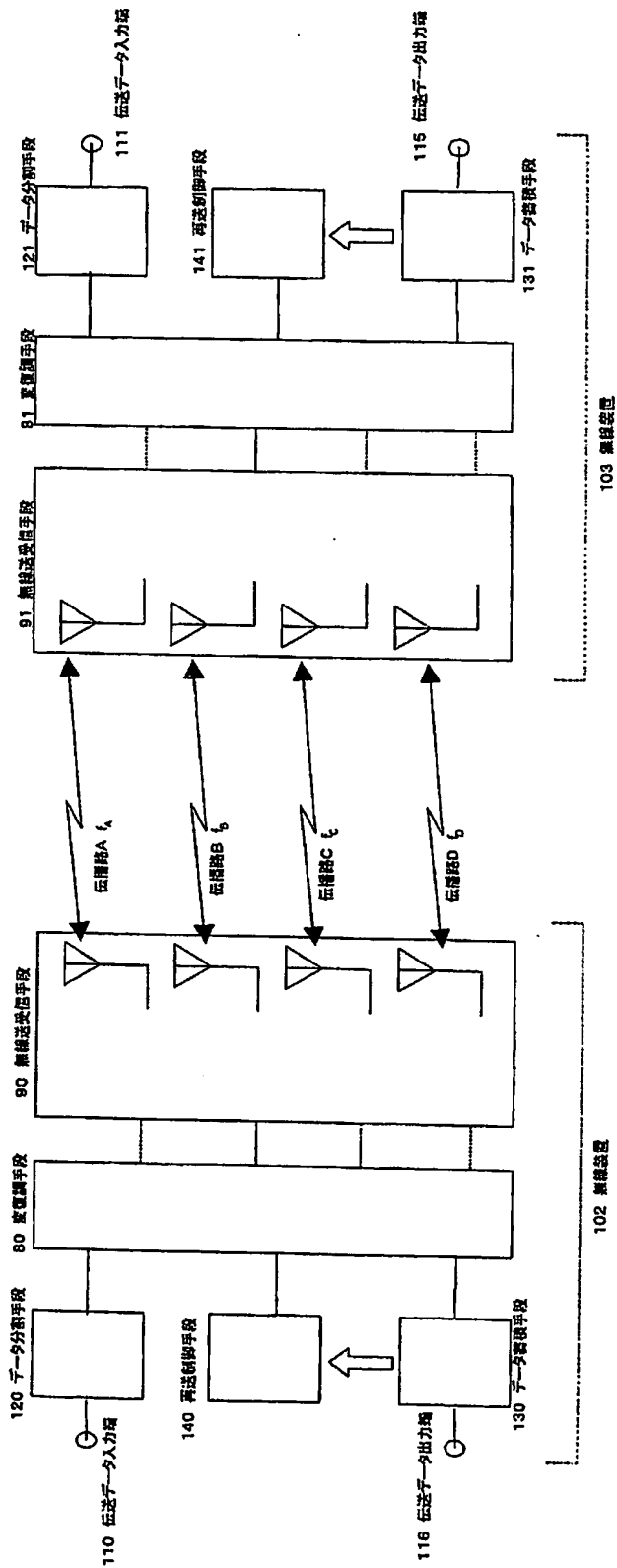
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送受信者以外の第三者による無線傍受を困難とした秘匿性のある無線伝送システムを提供する。

【解決手段】 送信無線装置 100 は変調手段 20 乃至 24 と無線送信手段 10 乃至 13 を方式切替手段 30 乃至 32 によって時間的に切り替えることによりデータを送信し、送信データは変復調方式と搬送波周波数の組み合わせによる複数の伝送方法及び伝播路によって伝送される。受信無線装置 101 は無線受信手段 40 乃至 43 と復調手段 50 を方式切替手段 33 乃至 34 によって時間的に切り替えながらデータの受信を行う。

【選択図】 図 1

特願 2003-113881

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社